

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1002 U.S. PRO
10/046710
01/17/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 1月19日

出願番号
Application Number:

特願2001-012311

出願人
Applicant(s):

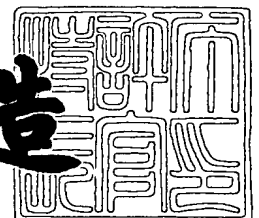
矢崎総業株式会社

#3
Priority
Hickson
3-13-02

2001年12月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3107460

【書類名】 特許願

【整理番号】 P83296-24

【提出日】 平成13年 1月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B21F 15/00
H01R 13/52

【発明の名称】 端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会
社内

【氏名】 ▲桑▼山 康路

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会
社内

【氏名】 ▲榎▼ 俊弘

【特許出願人】

【識別番号】 000006895

【氏名又は名称】 矢崎総業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100060690

【弁理士】

【氏名又は名称】 瀧野 秀雄

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100097858

【弁理士】

【氏名又は名称】 越智 浩史

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100108017

【弁理士】

【氏名又は名称】 松村 貞男

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100075421

【弁理士】

【氏名又は名称】 垣内 勇

【電話番号】 03-5421-2331

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012450

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0004350

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 端子の略筒状の電線接続部の内側に電線の芯線部と絶縁被覆とが挿入された状態で、該電線接続部が全周に渡って径方向に均一に加締められて、該電線接続部の内周面に該芯線部と絶縁被覆とが密着したことを特徴とする端子と電線の接続部の防水構造。

【請求項 2】 前記電線接続部が、前記芯線部に対する小径な挿入孔と、前記絶縁被覆に対する大径な挿入孔とを同心に有することを特徴とする請求項 1 記載の端子と電線の接続部の防水構造。

【請求項 3】 前記電線接続部の内側に防水シール材又は防水シール部材が環状に配され、前記絶縁被覆の外周面が該防水シール材又は該防水シール部材に密着したことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の端子と電線の接続部の防水構造。

【請求項 4】 前記電線接続部が弾性の前記防水シール部材に対する装着用の周溝を有し、該周溝内で該防水シール部材が圧縮されたことを特徴とする請求項 3 記載の端子と電線の接続部の防水構造。

【請求項 5】 端子の略筒状の電線接続部内に電線の芯線部と絶縁被覆とを同時に挿入し、該電線接続部を全周に渡って径方向に均一に加締めて圧縮塑性変形させることを特徴とする端子と電線の接続部の防水方法。

【請求項 6】 前記電線接続部内に小径な挿入孔と大径な挿入孔とを同心に形成し、該小径な挿入孔に前記芯線部を挿入し、該大径な挿入孔に前記絶縁被覆を挿入した状態で、前記加締めを行って両挿入孔を径方向に圧縮させることを特徴とする請求項 5 記載の端子と電線の接続部の防水方法。

【請求項 7】 前記絶縁被覆の外周面に対して前記電線接続部内に防水シール材又は防水シール部材を環状に配した状態で前記加締めを行うことを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の端子と電線の接続部の防水方法。

【請求項 8】 前記電線接続部の内側に、弾性の前記防水シール部材に対する装着用の周溝を形成し、該周溝に該防水シール部材を装着した状態で前記加締め

めを行うことを特徴とする請求項 7 記載の端子と電線の接続部の防水方法。

【請求項 9】 前記加締めをロータリスウェッジ加工機で行うことを特徴とする請求項 5 ～ 8 の何れか記載の端子と電線の接続部の防水方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、略円筒状の端子に電線の端末部を挿入して全周加締め接続すると同時に電線の端末部を防水する端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

図 1 1 (a) (b) は、従来の端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の一形態を示すものである（実公平 2 - 1 2 6 8 0 号参照）。

【 0 0 0 3 】

図 1 1 (a) の如く、絶縁被覆電線 4 1 の端末部に端子 4 4 の後半の電線接続部 4 5 が圧着加締めされ、電線 4 1 の絶縁被覆 4 3 と端子 4 4 との間に電線 4 1 の芯線部 4 2 が挟着接続され、端子 4 4 と絶縁被覆 4 3 との間に防水シール材 4 6 が充填されて、図 1 1 (b) の如く、防水シール材 4 6 の間に電線 4 1 の芯線部 4 2 が埋め込まれて防水されている。

【 0 0 0 4 】

電線 4 1 の絶縁被覆 4 3 は軟質のビニル樹脂等で形成されており、電線 4 1 はある程度屈曲自在である。本形態の芯線部 4 2 は高電圧用の一本の銅線ないしアルミ線で構成され、絶縁被覆 4 3 の先端側で略コの字状に折返し屈曲されて、絶縁被覆 4 3 の外周と端子 4 4 の底板部 4 7 との間に配置され、絶縁被覆 4 3 の弾性力で底板部 4 4 に押し付けられて接続されている。

【 0 0 0 5 】

端子 4 4 の電線接続部 4 5 は底板部 4 7 の両側に立上げられた前後各一对の圧着片 4 8 で構成され、各圧着片 4 8 は図 1 1 (b) の如く電線 4 1 の絶縁被覆 4 3 の外周に沿って湾曲形状に加締められている。各圧着片 4 8 の内側と底板部 4 7

の内側に前記防水シール材 4 6 が充填されている。防水シール材 4 6 としては例えばホットメルト樹脂材やゴム質の柔軟な樹脂材等が用いられる。ホットメルト樹脂材は加熱して溶融し、自然冷却で固化する性質の樹脂材である。防水シール材 4 6 で芯線部 4 2 と端子 4 4 との接触部への水の浸入が防止される。

【 0 0 0 6 】

各一对の圧着片 4 8 の加締め作業は例えば円弧状の内面を有する上下一対の金型（図示せず）を用いて行うことができる。電線 4 1 の端末側の絶縁被覆 4 3 を剥いで芯線部 4 2 を露出させ、その芯線部 4 2 を絶縁被覆 4 3 に沿って略コの字状に折返し屈曲させ、電線 4 1 の端末部を端子 4 4 の電線接続部 4 5 内に挿入セットし、電線接続部 4 5 の内側に防水シール材 4 6 を充填し、圧着機（図示せず）の上下一対の金型で各圧着片 4 8 を同時に湾曲状に加締める。これにより、芯線部 4 2 と端子 4 4 との接続部が防水シール材 4 6 で覆われて保護されると共に、芯線部 4 2 が絶縁被覆 4 3 と端子 4 4 の底板部 4 7 との間で弾性的に挟持されて接続される。

【 0 0 0 7 】

端子 4 4 の前半は相手端子（図示せず）に対する雌型の電気接触部 4 9 となっている。本形態の電気接触部 4 9 は例えば自動車用のスパークプラグや二次コイルといった高電圧部品の雄型の端子（電極）を挿入する筒状部 5 0 と、筒状部 5 0 内で相手側の雄型の端子（図示せず）を挟持するための弾性接触部（図示せず）とを有している。例えば電線 4 1 の芯線部 4 2 から高圧の二次電流が端子 4 4 の電気接触部 4 9 に送られ、電気接触部 4 9 から例えばスパークプラグに送電される。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法にあつては、電線 4 1 の芯線部 4 2 が絶縁被覆 4 3 の前端 4 3 a において露出しているために、その露出部分が酸化しやすいという問題があった。また、たとえ絶縁被覆 4 3 の前端側で芯線部 4 2 の露出部分を防水シール材 4 6 で覆ったとしても、左右一对の圧着片 4 8 の先端の間には防水シール材 4 6 が存在しないために、電

線 4 1 に曲げや引張や振り等の強い力が作用した際に、絶縁被覆 4 3 の外周面と防水シール材 4 6 との間に隙間が生じやすく、防水性能が低下しかねないという懸念があった。

【 0 0 0 9 】

また、加締め前に芯線部 4 2 と端子 4 4 の底板部 4 7 との間に防水シール材 4 6 が入り込んだ場合には、加締め後の通電性能が悪化しかねないという懸念があった。また、芯線部 4 2 が柔軟な絶縁被覆 4 3 に食い込んだ場合には、経時的に端子 4 4 と芯線部 4 2 との接触圧力が弱まり、接触性が悪化するという懸念があった。また、電線 4 1 の芯線部 4 2 を前側の一对の圧着片 4 8 で絶縁被覆 4 3 との間に加締めるわけであるが、芯線部 4 2 の対称位置（図 1 1 (b) で上側）には圧着片 4 8 がなく、加締め力が均一になりにくく、芯線部 4 2 と端子 4 4 との接触圧力にばらつきが生じやすいという懸念があった。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記した点に鑑み、電線の芯線部と端子との接触性能を向上させることは勿論のこと、芯線部と端子との接続部の防水性能を向上させることのできる端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、端子の略筒状の電線接続部の内側に電線の芯線部と絶縁被覆とが挿入された状態で、該電線接続部が全周に渡って径方向に均一に加締められて、該電線接続部の内周面に該芯線部と絶縁被覆とが密着したことを特徴とする端子と電線の接続部の防水構造を採用する（請求項 1）。

前記電線接続部が、前記芯線部に対する小径な挿入孔と、前記絶縁被覆に対する大径な挿入孔とを同心に有することも有効である（請求項 2）。

また、前記電線接続部の内側に防水シール材又は防水シール部材が環状に配され、前記絶縁被覆の外周面が該防水シール材又は該防水シール部材に密着したことも有効である（請求項 3）。

また、前記電線接続部が弾性の前記防水シール部材に対する装着用の周溝を有し、該周溝内で該防水シール部材が圧縮されたことも有効である（請求項 4）。

また、端子の略筒状の電線接続部内に電線の芯線部と絶縁被覆とを同時に挿入し、該電線接続部を全周に渡って径方向に均一に加締めて圧縮塑性変形させることを特徴とする端子と電線の接続部の防水方法を併せて採用する（請求項5）。

前記電線接続部内に小径な挿入孔と大径な挿入孔とを同心に形成し、該小径な挿入孔に前記芯線部を挿入し、該大径な挿入孔に前記絶縁被覆を挿入した状態で、前記加締めを行って両挿入孔を径方向に圧縮させることも有効である（請求項6）。

また、前記絶縁被覆の外周面に対して前記電線接続部内に防水シール材又は防水シール部材を環状に配した状態で前記加締めを行うことも有効である（請求項7）。

また、前記電線接続部の内側に、弾性の前記防水シール部材に対する装着用の周溝を形成し、該周溝に該防水シール部材を装着した状態で前記加締めを行うことも有効である（請求項8）。

また、前記加締めをロータリスウェッジ加工機で行うことも有効である（請求項9）。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態の具体例を図面を用いて詳細に説明する。

図1～図4は、本発明に係る端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の第一の実施形態を示すものである。

【0013】

図1で、1は、銅合金やアルミ又はアルミ合金といった導電金属製の雌型の端子、2は、端末側に銅線やアルミ線等の芯線部3を露出させた電線をそれぞれ示す。

【0014】

端子1は一方（前半）に、相手側雄端子（図示せず）に対する円筒状の電気接触部5、他方（後半）に円筒状の電線接続部6をそれぞれ有し、電気接触部5と電線接続部6とは小径の中間部（繋ぎ部）7で一体に連結されている。本形態において電気接触部5の外径は電線接続部6の外径よりも大径であるが、両外径や

電気接触部 5 と電線接続部 6 との各内径や各肉厚や各長さ等は相手側雄端子（図示せず）や電線 2 の種類によって適宜設定される。

【0015】

電線接続部 6 は、電線 2 の芯線部 3 に対する断面円形の小径な前側の挿入孔 8 と、絶縁被覆 4 に対する断面円形の大径な後側の挿入孔 9 とを同心に有している。前側の挿入孔 8 は芯線部 3 の外径よりもやや大径に、後側の挿入孔 9 は絶縁被覆 4 の外径よりもやや大径に形成されて、電線 2 を電線接続部 6 内にスムーズに挿入可能である。前側の挿入孔 8 の周壁 10 の肉厚は厚く、後側の挿入孔 9 の周壁 11 の肉厚は薄い。両挿入孔 8, 9 の周壁 10, 11 の外周面は同一な外径で段差なく続いている。前側の挿入孔 8 は芯線部 3 の露出長さと同等もしくは若干長く形成されている。両挿入孔 8, 9 の間には段部 12 が形成され、例えば段部 12 に絶縁被覆 4 の前端 4a を当接して、電線 2 の挿入長さを規定可能である。

【0016】

前側の挿入孔 8 の前端側にはドリル加工に伴う円錐状のテーパ部 13 が形成されている。前側の挿入孔 13 と電気接触部 5 との間には中間の繋ぎ部 7 である隔壁が形成され、前側の挿入孔 8 は隔壁 7 によって封止されている。電線接続部 6 の前端部 6a と電気接触部 5 の後端部 5a とはそれぞれテーパ状に傾斜して小径な繋ぎ部 7 に続いている。各挿入孔 8, 9 を外部と連通させる加締め時のエア抜き孔（図示せず）を電線接続部 6 の周壁 10, 11 に設けた場合でも、全周加締め完了時にエア抜き孔が完全に塞がれるから、防水の上で何ら問題はない。

【0017】

図 1 において、電線 2 の端末部すなわち露出した芯線部 3 と、芯線部 3 に続く絶縁被覆 4 とを端子 1 の円筒状の電線接続部 6 内に挿入セットする。その状態で電線接続部 6 を図 2 ～図 4 の如く全長に渡って且つ全周に渡って均一に加締めて圧縮塑性変形させる。ここで「均一に加締める」とは電線接続部 6 の全周面を余すところなく図 3 の矢印 P の如く電線 2 の中心に向けて径方向に均一な力で加締めることである。

【0018】

この全周加締めによって、図 3 の如く円筒状の電線接続部 6 が径方向に圧縮さ

れ、且つ長手方向に伸長して塑性変形し、電線 2 の芯線部 3 が前側の厚肉の周壁 1 0 で径方向に強く押圧され、芯線部 3 の外周側の各素線が前側の挿入孔 8 の内周面に食い込んで隙間なく密着し、且つ芯線部 3 の全ての素線同士が径方向に強く押圧されて略ハニカム状に変形して隙間なく密着すると共に、電線 2 の絶縁被覆 4 が後側の薄肉の周壁 1 1 で径方向に強く押されて圧縮変形され、図 4 の矢印 f の如くの復元反力で絶縁被覆 4 の外周面が後側の挿入孔 9 の内周面に強く密着して防水シール性を発揮する。

【 0 0 1 9 】

電線接続部 6 は全周に渡って（全周方向から）余す所なく均一な力で加締められているから、電線接続部 6 によって絶縁被覆 4 が全周に渡って均一な力で圧縮され、全周に渡って均一な復元反力（弾性力）f で電線接続部 6 の後側の内周面に隙間なく密着している。これにより高い防水性能が発揮される。図 3 の如く絶縁被覆 4 は電線接続部 6 の後端 6 b からテーパ状ないし湾曲状に自由径となって導出されている。

【 0 0 2 0 】

電線 2 の芯線部 3 や端子 1 にアルミ材を用いた場合でも、芯線部 3 の外周面が電線接続部 6 の内周面に隙間なく密着することで、芯線部 3 の外周面や電線接続部 6 の内周面への経時的な酸化皮膜の発生が防止され、且つ芯線部 3 の外周側の各素線が電線接続部 6 の内周面に食い込むことで、たとえ初期的な酸化皮膜があってもそれが摩擦で除去されて、低い通電抵抗による高い電気接触性能が発揮される。

【 0 0 2 1 】

芯線部 3 及び絶縁被覆 4 が復元反力で電線接続部 6 の内周面に強く押接することで、電線接続部 6 への電線 2 の固着力が高まり、電線 2 に強い引張力等が作用した場合における端子 1 からの電線 2 の抜け出しが防止される。端子 1 に対して芯線部 3 と絶縁被覆 4 とを一つの加締め工程で同時に加締め固定することができるから、端子 1 の構造が簡素化されると共に、加締め作業が容易化・効率化する。

【 0 0 2 2 】

図 3 の如く、絶縁被覆 4 の加締め長さは芯線部 3 の加締め長さと同程度かそれ以下であれば十分である。全周に渡って径方向に均一に加締められた絶縁被覆 4 の外周面が電線接続部 6 の内周面に隙間なく密着することで、電線接続部 6 の内部すなわち芯線部 3 側への水や塵等の侵入が確実に防止される。

【 0 0 2 3 】

図 3 で、符号 1 5 は、電気接触部 5 の内側に挿着された弾性接触部材の一形態を示している。この弾性接触部材 1 5 は、一枚の導電性の金属板 1 6 から複数の接触ばね片 1 7 を内向きに切り起こすと共に、金属板 1 6 を円筒状に巻いて、各接触ばね片 1 7 を周方向に等間隔で配置したものである。各接触ばね片 1 7 の内側に沿って相手側雄端子（図示せず）が挿入接続される。

【 0 0 2 4 】

端子 1 の電線接続部 6 を全周に渡って均一に加締めるための全周加締め手段の一形態としては、ロータリスウェッジ加工が好適である。この加工方法は、図 5 のロータリスウェッジ加工機 1 6 を用いて、端子 1 の円筒状の電線接続部 6 内で電線 2 の芯線部 3 と絶縁被覆 4 とを同時に且つ全周に渡って均一に加締めるものである。

【 0 0 2 5 】

ロータリスウェッジ加工機 1 6 は、電線 2 の周方向に等配に配置され、矢印 C の如く回転しながら端子 1 の電線接続部 6 を径方向に叩いて圧縮変形させる複数（本形態で四つ）のダイス 1 7 と、ダイス 1 7 と一体のハンマ 1 8 と、ダイス 1 7 とハンマ 1 8 を一体的に周方向に回転させるスピンドル 1 9 と、スピンドル 1 9 を駆動するモータ（図示せず）と、ハンマ 1 8 の外周側のカム面 1 8 a に摺接するガイドローラ 2 0 と、ガイドローラ 2 0 の外側面に摺接するアウトリング 2 1 とで加工部が構成されたものである。

【 0 0 2 6 】

ガイドローラ 2 0 は例えば加工部本体 2 2 に回動自在に軸支されている。各ダイス 1 7 は端子 1 の電線接続部 6 の加締め外径に一致した、あるいはそれよりも大径な円弧状の内面 1 7 a を有している。ダイス 1 7 とハンマ 1 8 とは例えばボルト等で固定され、加工する端子 1 の外径に応じてダイス 1 7 のみを交換可能で

ある。

【 0 0 2 7 】

スピンドル 1 9 の回転に伴ってハンマ 1 8 のカム面 1 8 a がガイドローラ 2 0 に接しつつ、ダイス 1 7 が矢印 D の如く縮径方向にスライド移動して端子 1 の電線接続部 6 を圧縮する。図 5 の如くカム面 1 8 a の頂部がガイドローラ 2 0 に接した際にダイス 1 7 の押し込み量が最大となる。次いでカム面 1 8 a の裾部がガイドローラ 2 0 に接しつつ、ダイス 1 7 が遠心力で外側にスライド移動し、端子 1 の電線接続部 6 との間に隙間を生じる。スピンドル 1 9 の回転に伴ってこのダイス 1 7 の開閉動作が繰り返し行われ、端子 1 の電線接続部 6 が全周に渡って径方向に均一に圧縮塑性変形される。これによって、電線 2 の芯線部 3 が電線接続部 6 の前半の内周面に密着すると共に、絶縁被覆 4 が電線接続部 6 の後半の内周面に密着する。

【 0 0 2 8 】

なお、図 5 でガイドローラ 2 0 を四つではなく八つ等配とすることも可能である。また、ダイス 1 7 を四つではなく二つ等配とすることも可能である。ロータリスウェッジ加工機 1 6 を用いて端子 1 を電線 2 の芯線部 3 に全周加締め接続する構成は、本出願人が先に特願平 2 0 0 0 - 3 1 7 9 8 2 で提案済である。

【 0 0 2 9 】

図 6 は、本発明に係る端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の第二の実施形態を参考的に示すものである。

【 0 0 3 0 】

この防水構造及び防水方法は、前記第一の実施形態と同様のロータリスウェッジ加工で電線 2 の芯線部 3 のみを端子 2 5 の円筒状の電線接続部 2 6 で全周に渡って均一に加締め接続した後に、少なくとも芯線部 3 の露出部分、すなわち電線接続部 2 6 の後端と電線 2 の絶縁被覆 4 の前端との間と、その前後の部分（電線接続部 2 6 と絶縁被覆 4）とを防水シール材 2 7（鎖線で示す）で覆って防水したことを特徴とするものである。

【 0 0 3 1 】

防水シール材 2 7 としては一例として既存のホットメルト樹脂材が挙げられる

。ホットメルト樹脂材は、高温で樹脂材を溶融させ、常温で冷却固化させて、芯線部 3 の露出表面と絶縁被覆 4 の表面と電線接続部 2 6 の表面とに固着させるものである。ホットメルト樹脂材以外にも常時弾性を有する柔軟な樹脂材を芯線部 3 の露出表面と絶縁被覆 4 の表面と電線接続部 2 6 の表面とに固着させることも可能である。

【 0 0 3 2 】

第二の実施形態によれば、第一の実施形態と同様に、電線 2 の芯線部 3 と端子 2 5 の電線接続部 2 6 とを隙間なく緊密に接続することができ、且つ芯線部 3 の各素線同士を隙間なく密着させることができ、電線 2 と端子 2 5 との接続性能を向上させることができることは勿論のこと、防水シール材 2 7 で芯線部 3 の露出を防いで、芯線部 3 内や電線接続部 2 6 内への水や塵等の侵入を確実に防止することができる。

【 0 0 3 3 】

図 7 ～図 1 0 は、本発明に係る端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の第三の実施形態を示すものである。

【 0 0 3 4 】

この防水構造及び防水方法は前記二つの実施形態に較べて一番優れているものと言える。すなわち、第一の実施形態においては、図 4 の如く電線 2 の絶縁被覆 4 が圧縮されはするものの、その弾性反力 f は小さなものであり、絶縁被覆 4 の外周面と端子 1 の電線接続部 6 の内周面との接触圧力はさほど大きなものではなく、高圧洗浄等の水圧や、経時的な絶縁被覆 4 の弾性のへたり等によって防水性が落ちるという懸念がある。

【 0 0 3 5 】

また、第二の実施形態（図 6）においては、防水シール材 2 7 としての例えばホットメルト樹脂材を溶融させたり、露出した芯線部 3 の外側に充填したりするための比較的大がかりな装置が必要であり、コスト高になると共に、ホットメルト樹脂材の冷却時間を必要としたりして、製造工数が増すという懸念がある。

【 0 0 3 6 】

これらの点に鑑み、本実施形態は第一の実施形態の構成に加えて端子 3 1 の電

線接続部 3 2 内に防水シール部材 3 3 を設けたことを特徴としている。

【 0 0 3 7 】

図 7, 図 8 (図 7 の F - F 断面図) の如く、端子 3 1 は一方 (前半) に雌型の電気接触部 5、他方 (後半) に円筒状の電線接続部 3 2 を有し、電気接触部 5 と電線接続部 3 2 とは中間の小径な繋ぎ部 7 で同心に連結されている。電気接触部 5 は図 3 の第一の実施形態におけると同様であるので説明を省略する。第一の実施形態と同じ構成部分には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

【 0 0 3 8 】

電線接続部 3 2 は図 1, 図 3 の第一の実施形態におけると同様に、電線 2 の芯線部 3 に対する小径な前側の挿入孔 8 と、電線 2 の絶縁被覆 4 に対する大径な後側の挿入孔 9 とを同心に有し、且つ後側の挿入孔 9 の内周壁に防水シール部材嵌着用の環状の周溝 3 4 を有することを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

周溝 3 4 に O リング (オーリング) 3 3 等の環状の防水シール部材を嵌着し、その状態で電線 2 の端末部である露出した芯線部 3 と芯線部 3 に続く絶縁被覆 4 とを前後の各挿入孔 8, 9 内に挿入して、O リング 3 3 の内周部 (内径部) 3 3 a に絶縁被覆 4 の外周面を適切な接圧で接触させ、それによって電線接続部 3 2 の内部を防水・防塵する。

【 0 0 4 0 】

前側の挿入孔 8 の内径は芯線部 3 の外径よりもやや大きく、後側の挿入孔 9 の内径は絶縁被覆 4 の外径よりもやや大きい。周溝 3 4 の溝底径 D_1 は O リング 3 3 の外径と同程度あるいはやや大径であり、後側の挿入孔 9 の内径よりも O リング 3 3 の内径が小さく、且つ O リング 3 3 の内径は絶縁被覆 4 の外径よりも小さく設定される。絶縁被覆 4 の外径に対する O リング 3 3 の内径、すなわち締代は電線径に応じて適宜設定される。

【 0 0 4 1 】

O リング 3 3 の内径よりも芯線部 3 の外径が小さいことが好ましく、それにより芯線部 3 が捲れや折れ曲がり等なく O リング 3 3 内をスムーズに通過可能である。芯線部 3 が一本の銅線やアルミ線である場合には、O リング 3 3 の内径より

も芯線部 3 の外径が同程度ないし大きくても挿入上の問題はない。

【0042】

前側の挿入孔 8 の深さ（長さ）は芯線部 3 の露出長さと同程度である。絶縁被覆 4 の前端 4 a は両挿入孔 8, 9 の間の段部 1 2 に当接して、電線 2 の挿入長さが正確に規定される。絶縁被覆 4 の前端 4 a はリング 3 3 の内周部 3 3 a を押し拡げながら挿入され、絶縁被覆 4 の外周面がリング 3 3 の内周部 3 3 a を摺動しながら挿入孔 8 内に挿入される。電線 2 はリング 3 3 との摩擦力によって抜け出しがある程度阻止され、電線 2 を故意に引っ張らない限り、電線 2 がセットされた状態に保持される。これにより、次工程の加締め作業が容易化する。

【0043】

周溝 3 4 の位置は後側の挿入孔 9 の長手方向ほぼ中央であることが好ましいが、挿入孔 9 の開口 9 a 寄りであってもよい。端子 3 1 の全長を短く設定したい場合には、後側の挿入孔 9 を短くし、且つ周溝 3 4 の位置を挿入孔 9 の開口 9 a 寄りに設定して、後側の挿入孔 9 への電線 2 の絶縁被覆 4 の挿入代を確保する。

【0044】

上記の如く端子 3 1 の電線接続部 3 2 内にリング 3 3 を装着し、電線 2 の端末部を電線接続部 3 2 内に挿入セットした状態で、第一の実施形態と同様に例えばロータリスウェッジ加工等の全周加締め手段で端子 3 1 の電線接続部 3 2 を図 9, 図 10 の如く全周に渡って径方向に均一に加締める。ロータリスウェッジ加工は図 5 のロータリスウェッジ加工機 1 6 を用うことができる。加工機 1 6 については前記同様であるので説明を省略する。

【0045】

図 9, 図 10 の電線接続部 3 2 の全周均等加締めにより、電線接続部 3 2 が均一に縮径され、それに伴ってリング 3 3 の外周部（外径部）3 3 b が周溝 3 4 の溝底 3 4 a で縮径方向に押圧される。すなわち、周溝 3 4 も電線接続部 3 2 の周壁 1 1 と一体的に縮径されるから、それによってリング 3 3 が電線中心に向けて強く圧縮され、リング 3 3 の内周部 3 3 a が絶縁被覆 4 の外周面に強く密着する。これにより、リング 3 3 の経時的なへたり等に関係なく、リング 3 3 が強制的に絶縁被覆 4 に強く密着し、防水性が格段にアップする。

【 0 0 4 6 】

第一の実施形態（図 3）と同様に、端子 3 1 の電線接続部 3 2 の後側の周壁 1 1 の内周面は電線 2 の絶縁被覆 4 の外周面に強く密着し、それによっても防水性・防塵性が発揮され、リング 3 3 との相乗効果で防水性がさらにアップする。

【 0 0 4 7 】

また、リング 3 3 が絶縁被覆 4 の外周面と周溝 3 4 の溝底面 3 4 a とで強く密着することで、電線接続部 3 2 内が気密に保持され、外気が芯線部 3 内に侵入せず、これによりアルミ材の芯線部 3 の外周面や各素線の表面やアルミ材の端子 3 1 の内周面の経時的な酸化（酸化皮膜の発生）が防止され、通電性能が良好に確保され、電氣的接続の信頼性が向上する。

【 0 0 4 8 】

図 8 の加締め前の初期状態で周溝 3 4 の溝底径 D_1 がリング 3 3 の外径よりも大きくても、図 1 0 の全周加締めによって周溝 3 4 の溝底径が縮径されてリング 3 3 が径方向に押圧される。初期の周溝 3 4 の溝底径 D_1 をリング 3 3 の外径よりも大きく設定した場合には、図 8 において電線 2 の絶縁被覆 4 をリング 3 3 内に挿入した際に、リング 3 3 が自由に拡張されるから、電線 2 の挿入力が低減され、作業が容易化する。

【 0 0 4 9 】

第一の実施形態（図 3）と同様に、電線 2 の芯線部 3 は端子 3 1 の電線接続部 3 2 の前側の周壁 1 0 の内周面に食い込むようにして隙間なく密着し、芯線部 3 の各素線同士も隙間なく密着して、電氣的接触性能が高まる。電線接続部 3 2 は全周加締めによって縮径されると同時に長く伸長される。

【 0 0 5 0 】

なお、リング 3 3 に代えて角リングや他の形態の防水パッキン等を用いることも可能である。これら防水シール部材（3 3）の材質は弾性の合成ゴムに限らず、電線 2 の絶縁被覆 4 と同様な軟質のビニル等の合成樹脂材でも可能である。また、周溝 3 4 を設けずに、環状でフラットな断面の防水シール部材（図示せず）を後側の大径な挿入孔 9 の内周面に沿って装着したり、絶縁被覆 4 の外周に装着した状態で絶縁被覆 4 を挿入孔 9 に挿入することも可能である。

【 0 0 5 1 】

また、図 3 の第一の実施形態において絶縁被覆 4 の外周面と電線接続部 6 の内周面との間に接着性や柔軟性あるいは固化性等の防水シール材（図示せず）を環状に塗付した状態で電線接続部 6 を全周に渡って径方向に均一に加締め、防水シール材によって芯線部 3 側への防水・防塵を図ることも可能である。この場合、防水シール材は少なくとも初期的にある程度の流動性を有していることが好ましい。

【 0 0 5 2 】

また、図 1，図 8 の加締め前の初期状態で、前側の挿入孔 8 の内径と後側の挿入孔 9 の内径を同一に設定し、電線 2 の端末部すなわち芯線部 3 と絶縁被覆 4 とを各挿入孔 8，9 に挿入した状態で、前側の挿入孔 8 を後側の挿入孔 9 よりも小径に圧縮加工することも可能である。その場合、例えば前側の挿入孔 8 の周壁 1 0 の外径を大きく、後側の挿入孔 9 の周壁 1 1 の外径を小さく設定しておいてもよい。あるいは、異なる内径のダイス 1 7（図 5）を用いて前側の挿入孔 8 と後側の挿入孔 9 とを別々に圧縮加工してもよい。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

以上の如く、請求項 1 又は 5 記載の発明によれば、電線の芯線部が全周に渡って端子の電線接続部の内周面に均一な応力で隙間なく密着することで、電気的接触性能が高まることは勿論のこと、電線の絶縁被覆が全周に渡って径方向に均一に圧縮されて弾性的に電線接続部の内周面に密着することで、電線接続部内が防水され、芯線部や電線接続部の内周面が酸化から保護される。たとえ芯線部や端子に酸化皮膜を生じやすいアルミ材を用いた場合でも、上記理由によって経時的な酸化皮膜の発生が防止され、それにより通電抵抗が低く抑えられて常に良好な電気接続性能が発揮される。

【 0 0 5 4 】

また、請求項 2 又は 6 記載の発明によれば、小径な芯線部がそれに見合った径の挿入孔の内周面に隙間なく密着し、大径な絶縁被覆がそれに見合った径の挿入孔の内周面に隙間なく密着することで、略筒状の電線接続部の全周加締め加工を

少ない工数で効率的に行うことができると共に、電氣的接続の信頼性と防水シール性能の信頼性とを共に向上させることができる。

【 0 0 5 5 】

また、請求項 3 又は 7 記載の発明によれば、電線の絶縁被覆の外周面が全周に渡って均一な力で防水シール材又は防水シール部材に隙間なく密着し（防水シール材又は防水シール部材が電線の絶縁被覆の外周面に全周に渡って均一な応力で隙間なく密着し）、且つ防水シール材又は防水シール部材が端子の電線接続部の内面に全周に渡って均一な応力で隙間なく密着することで、電線接続部内への水等の侵入が一層確実に防止され、芯線部や端子内面の酸化が一層確実に防止される。そして、請求項 1 記載の発明における絶縁被覆の外周面が電線接続部の内周面に均一に密着したことによる防水と、防水シール材又は防水シール部材による防水との相乗効果により、電線接続部内が気密に保持され、長期間に渡って確実な防水性能が発揮される。

【 0 0 5 6 】

また、請求項 4 又は 8 記載の発明によれば、電線接続部の加締め時に周溝内で防水シール部材が圧縮され、絶縁被覆の外周面に強い接圧で密着する。これにより、防水シール性が格段に向上すると共に、電線接続部内が気密に保持されて、例えばアルミ材の芯線部や端子の内面の酸化が一層確実に防止される。また、加締め前の初期状態で防水シール部材を端子の周溝内に装着しておくことで、電線接続部内への電線の端末部の挿入セット作業が容易化する。また、電線が加締め前において防水シール部材の緊迫力で保持されて、電線の抜け出しが防止され、それにより全周加締め作業が容易化する。

【 0 0 5 7 】

また、請求項 9 記載の発明によれば、ロータリスウェッジ加工機の複数のダイスが回転しながら端子の略円筒状の電線接続部を縮径方向に繰り返し叩いて圧縮塑性変形させることで、電線の芯線部が全周に渡って均一な応力で隙間なく加締め接続されると共に、電線の絶縁被覆が全周に渡って均一な応力で隙間なく電線接続部の内周面に密着し、環状の防水シール部材が全周に渡って均一な応力で隙間なく電線接続部の内側面に密着する。これにより、電氣的接続の信頼性の向上

と防水シール性の向上とが同時に達成される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の第一の実施形態を示す分解斜視図である。

【図 2】

同じく端子と電線を全周加締めで接続及び防水した状態を示す斜視図である。

【図 3】

図 2 の A - A 断面図である。

【図 4】

図 2 の B - B 断面図である。

【図 5】

全周加締め手段の一形態であるロータリスウェッジ加工機を示す正面図である。

【図 6】

端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の第二の実施形態を参考的に示す斜視図である。

【図 7】

本発明に係る端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の第三の実施形態を示す分解斜視図である。

【図 8】

図 8 の F - F 断面図である。

【図 9】

端子と電線を全周加締めで接続及び防水した状態を示す斜視図である。

【図 1 0】

図 9 の G - G 断面図である。

【図 1 1】

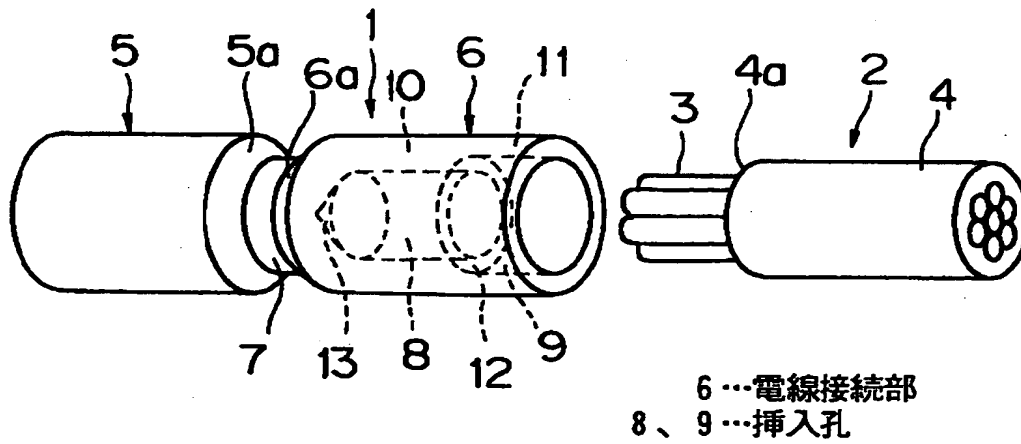
従来の端子と電線の接続部の防水構造及び防水方法の一形態を示し、(a) は側面図、(b) は(a) の H - H 断面図である。

【符号の説明】

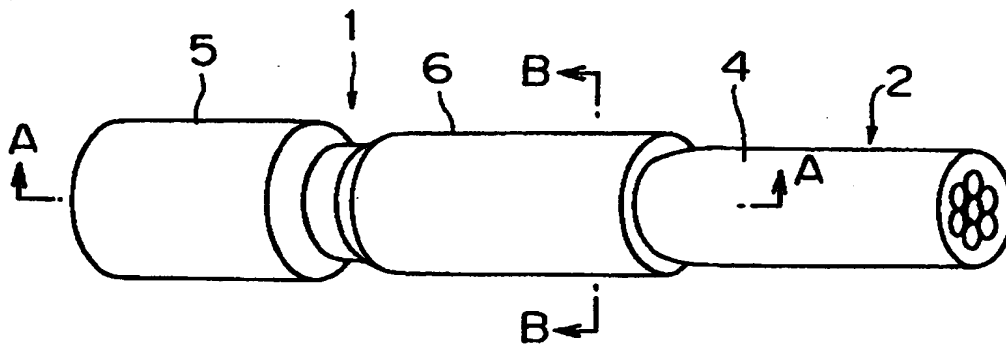
- 1, 3 1 端子
- 2 電線
- 3 芯線部
- 4 絶縁被覆
- 6, 3 2 電線接続部
- 8, 9 挿入孔
- 1 6 ロータリスウェッジ加工機
- 3 3 Oリング（防水シール部材）
- 3 4 周溝

【書類名】 図面

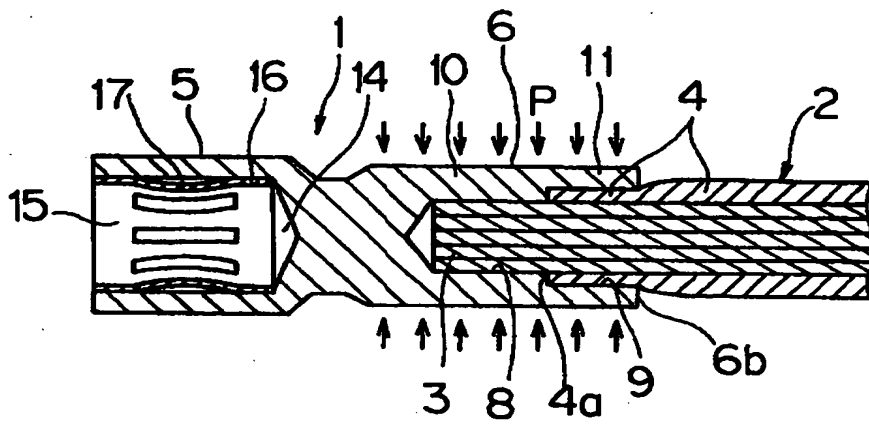
【図 1】



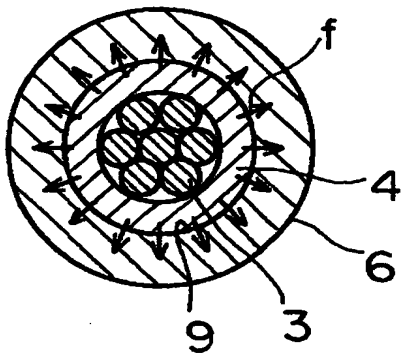
【図 2】



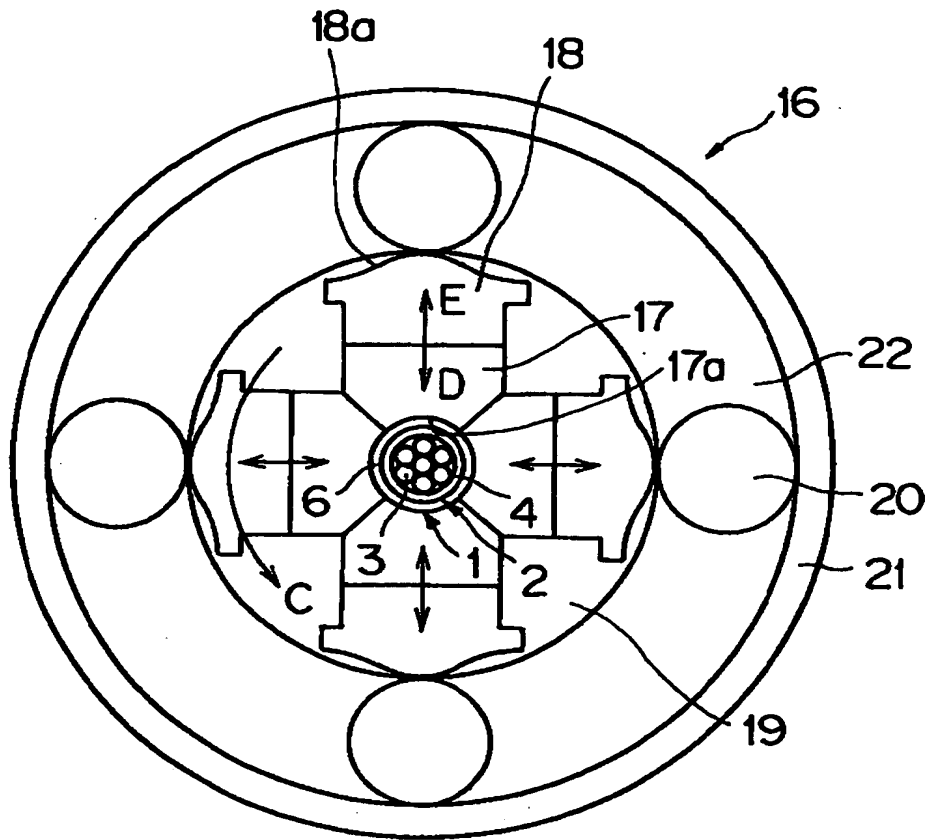
【図 3】



【図 4】

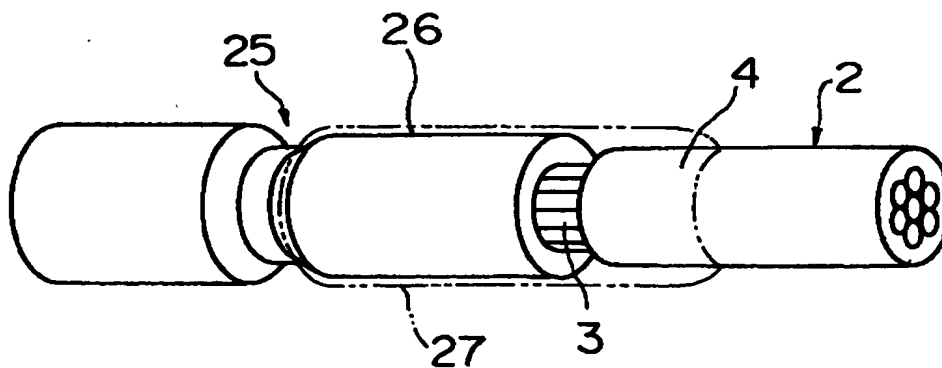


【図 5】

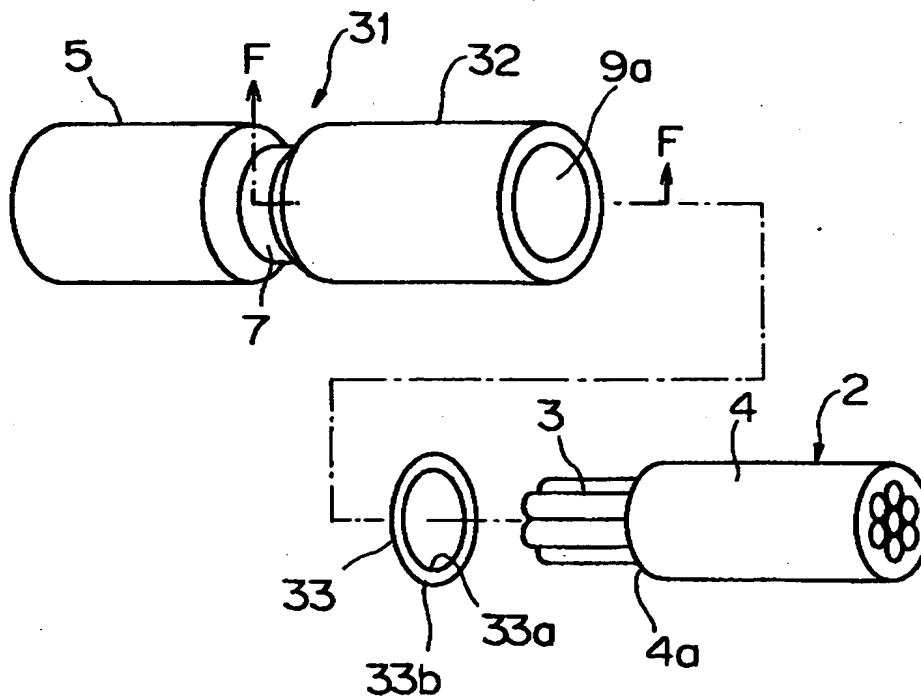


16…ロータリスウェッジ加工機
17…ダイス

【図 6】

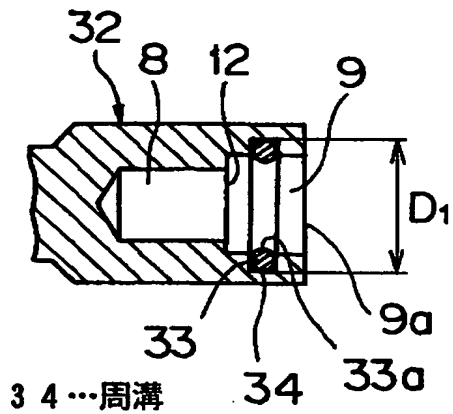


【図 7】



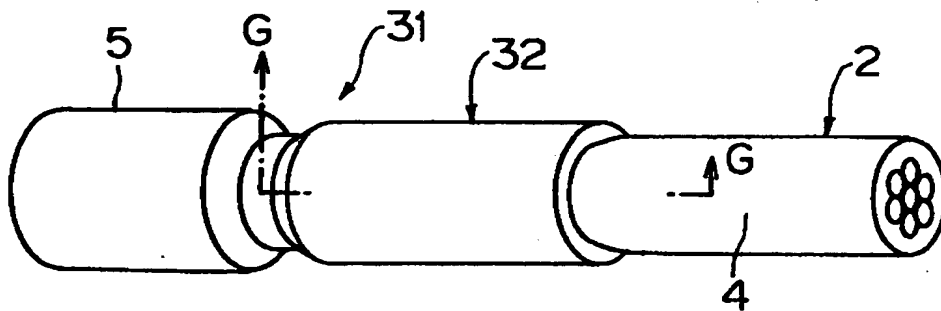
3 3…Oリング（防水シール部材）

【図 8】

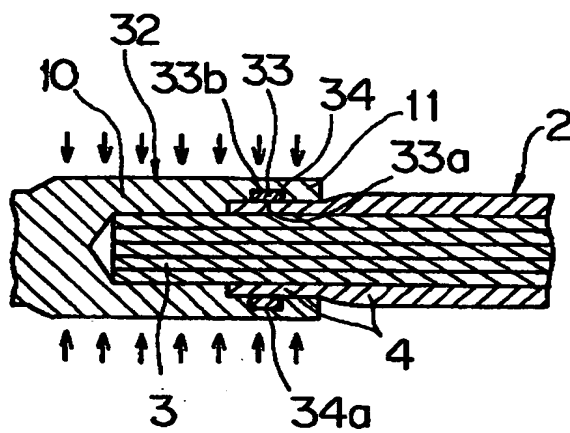


3 4…周溝

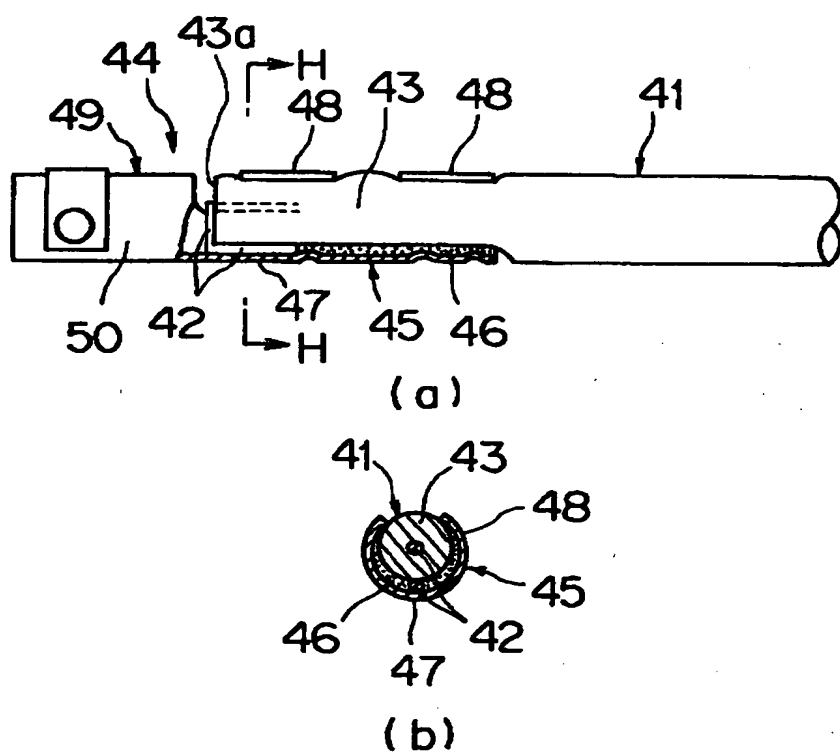
【図 9】



【図 1 0】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電線と端子との接続部の電氣的接触性と防水性を高める。

【解決手段】 端子の略筒状の電線接続部 3 2 の内側に電線 2 の芯線部 3 と絶縁被覆 4 とを挿入した状態で、電線接続部 3 2 を全周に渡って径方向に均一に加締めて、電線接続部の内周面に芯線部と絶縁被覆とを密着させる。電線接続部 3 2 が、芯線部 3 に対する小径な挿入孔と、絶縁被覆 4 に対する大径な挿入孔とを同心に有する。電線接続部 3 2 の内側に防水シール材又は防水シール部材 3 3 を環状に配し、絶縁被覆 4 の外周面を防水シール材又は防水シール部材 3 3 に密着させる。電線接続部 3 2 が弾性の防水シール部材 3 3 に対する装着用の周溝 3 4 を有し、周溝内で防水シール部材が圧縮される。前記加締めをロータリスウェッジ加工機で行う。

【選択図】 図 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006895]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区三田1丁目4番28号

氏 名 矢崎総業株式会社